

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開2001-189971(P2001-189971A)
(43)【公開日】平成13年7月10日(2001. 7. 10)
(54)【発明の名称】移動通信システムにおける通信方法及び移動局
(51)【国際特許分類第7版】

H04Q 7/38
H04B 7/08
7/26

【FI】

H04B 7/08 D
7/26 109 A
D

【審査請求】未請求

【請求項の数】13

【出願形態】OL

【全頁数】13

(21)【出願番号】特願平11-375796

(22)【出願日】平成11年12月28日(1999. 12. 28)

(71)【出願人】

【識別番号】392026693

【氏名又は名称】株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【住所又は居所】東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)【発明者】

【氏名】岡島 一郎

【住所又は居所】東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】山尾 泰

【住所又は居所】東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74)【代理人】

【識別番号】100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】伊東 忠彦

【テーマコード(参考)】

5K059

5K067

【Fターム(参考)】

5K059 CC03 DD31 EE02

5K067 AA22 AA23 BB04 CC24 DD13 DD17 DD19 DD24 DD30 DD43 DD44 DD46 DD48 EE02 EE04 EI

(57)【要約】

【課題】本発明の課題は、移動局の物理的な大きさや基地局の配置によらず、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる移動通信システムにおける通信方法を提供することである。

【解決手段】上記課題は、移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる1または複数の他の移動局を決定し、上記1または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記1または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動通信システムにおける通信方法にて達成される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる1または複数の他の移動局を決定し、上記1または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記1または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項2】請求項1記載の移動通信システムにおける通信方法において、移動通信システム内に存在する当該移動局と他の移動局によって上記所定の移動局間無線通信網を形成し、該所定の移動局間無線通信網内の他の移動局から、上記基地局からの信号を受信可能な1または複数の移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択し、そのダイバーシティ受信用移動局として選択された移動局が上記基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間通信網を介して当該移動局に送信するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項3】請求項2記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局との間の通信状態が所定の状態より良好となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項4】請求項3記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局からの受信信号レベルが所定レベル以上となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項5】請求項2乃至4いずれか記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局が、上記所定の移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信し、該参加要請を上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した各移動局が、上記基地局からの信号を受信することができるか否かを判定し、上記基地局からの信号を受信できると判定した移動局は、該参加要請を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、ダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局は、この参加応答のあった移動局をダイバーシティ受信用移動局として認識するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項6】請求項5記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局からの参加要請を受信した各移動局は、更に、上記基地局からの信号の受信状態を測定し、該測定した受信

状態が所定の状態より良好となる移動局が、該参加要求を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、上記参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項7】請求項1乃至6いずれか記載の移動通信システムにおける通信方法において、上記所定の移動局間無線通信網がアドホック網となる移動通信システムにおける通信方法。

【請求項8】移動通信システムにおける基地局からの信号を受信する移動局において、基地局との間で信号の送受信を行う第一の送受信ユニットと、他の移動局との間で信号の送受信を行う第二の送受信ユニットと、第二の送受信ユニットによる他の移動局との間の通信にて当該他の移動局と所定の移動局間無線通信網を形成する網形成制御手段と、第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、第二の送受信ユニットによって他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した当該移動局宛ての信号を合成する信号合成手段とを有する移動局。

【請求項9】請求項8記載の移動局において、第一の送受信ユニットにより受信した他の移動局宛の信号を上記第二の送受信ユニットによって上記所定の移動局間無線通信網を介して当該他の移動局に送信する転送制御手段とを有する移動局。

【請求項10】請求項8または9記載の移動局において、上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信する参加要請送信制御手段と、その送信した参加要請の送信後に、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答が上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットにより受信されたときに、該参加応答を返した他の移動局をダイバーシティ受信用移動局として記憶する第一の記憶手段を有し、上記信号合成手段が、上記第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、上記第一の記憶手段にダイバーシティ受信用移動局として記憶された他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットによって受信された当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動局。

【請求項11】請求項9記載の移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号を受信することができるか否かを判定する第一の判定手段と、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定されたときに、該参加要請を送信した移動局を記憶する第二の記憶手段と、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受託したことを表す参加応答を送信する参加応答制御手段とを有し、上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を上記第一の送受信ユニットにて基地局から受信したときに、上記転送制御手段が、上記第二の送受信により上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を当該移動局に送信するようにした移動局。

【請求項12】請求項11記載の移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号の受信状態を測定する受信状態測定手段と、該受信状態測定手段にて測定された受信状態が所定の状態より良好であるか否かを判定する第二の判定手段とを有し、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定され、かつ、上記第二の判定手段が当該測定された受信状態が所定の状態より良好であると判定したときに、上記参加要請を送信した移動局を第二の記憶手段に記憶すると共に、上記参加応答制御手段が、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局に参加応答を送信するようにした移動局。

【請求項13】請求項8乃至12いずれか記載の移動局において、上記網形成制御手段により形成されるべき移動局間無線通信網がアドホック網となる移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システムにおける通信方法に係り、詳しくは、移動通信システムにおいてダイバーシティ受信方式にて基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法に関する。また、本発明は、そのような通信方法に従って通信を行う移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の移動通信システムの一例を図14に示す。図14において、この移動通信システムでは、通信サービスエリアに設置された複数の基地局40、41、42、43、が回線制御局60、80、にて統括され、更に、これらの回線制御局60、80が交換局100にて統括される階層的な構造となっている。そして、例えば、基地局43の無線ゾーンに在圏する移動局18は、該基地局43と無線通信を行い、更に、回線制御局80、交換局100及び所定のネットワーク(図示略)を介して通信相手と通信を行う。

【0003】移動局18は、例えば、アンテナダイバーシティ受信方式に従って基地局43からの信号を受信する。このアンテナダイバーシティ受信方式では、複数のアンテナにて受信した信号の合成や、より受信状態の良いアンテナを介して受信される信号の選択などによって移動局18での受信信号の誤り率を低下させることができる。

【0004】また、基地局40の無線ゾーンと基地局41の無線ゾーンの境界部に位置する移動局19は、例えば、サイトダイバーシティ受信方式に従って基地局40、41からの信号を受信する。このサイトダイバーシティ受信方式では、複数の基地局40、41から送信される同じ信号を移動局19にて受信し、その各受信信号の合成や選択を行うことにより、移動局19にて得られる受信信号の誤り率を低下させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したようなアンテナダイバーシティ受信方式に従った通信方法では、移動局(携帯電話器など)の小型化に伴って、複数のアンテナ間の距離が小さくなっている。その結果、各アンテナに連なる受信系間の相関が高まって、ダイバーシティ効果が大きく期待できなくなっている。

【0006】また、上述したようなサイトダイバーシティ受信方式では、移動局が無線ゾーンの境界部に位置する場合には良いが、無線ゾーンの中心付近にいる場合には、他の基地局からの信号の減衰が大きく、効果的なダイバーシティ受信ができない。このため、常に効果的なサイトダイバーシティ受信を行うには、基地局の設置密度を高くしなければならない。即ち、通信サービスエリア内に設置すべき基地局の数を増大させなければならず、通信設備資源に対するコストが嵩んでしまう。

【0007】そこで、本発明の第一の課題は、移動局の物理的な大きさや基地局の配置によらず、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる移動通信システムにおける通信方法を提供することである。また、本発明の第二の課題は、そのような通信方法に従って通信を行う移動局を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第一の課題を解決するため、本発明は、請求項1に記載されるように、移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる1または複数の他の移動局を決定し、上記1または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記1または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するように構成される。

【0009】このような移動通信システムにおける通信方法では、上記1または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号が、移動局間無線通信網を介して当該移動局に集約されるので、当該移動局は、自局にて受信した基地局からの信号と上記集約された信号を合成す

ることにより、基地局から当該移動局宛ての信号をダイバーシティ受信できるようになる。

【0010】当該移動局宛ての信号を当該移動局に送信すべき1または複数の移動局を決定する具体的な手法を提供するという観点から、本発明は、請求項2に記載されるように、上記通信方法において、移動通信システム内に存在する当該移動局と他の移動局によって上記所定の移動局間無線通信網を形成し、該所定の移動局間無線通信網内の他の移動局から、上記基地局からの信号を受信可能な1または複数の移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択し、そのダイバーシティ受信用移動局として選択された移動局が上記基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間通信網を介して当該移動局に送信するように構成することができる。

【0011】ダイバーシティ受信での受信信号の誤り率をより低減できるとの観点から、本発明は、請求項3に記載されるように、上記移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局との間の通信状態が所定の状態より良好となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するように構成することができる。

【0012】このような通信方法によれば、基地局との間の通信状態がより良好な1または複数の移動局から当該移動局宛ての信号を当該移動局に集約することができる。上記基地局との間の通信状態は、基地局との間の無線伝送路の状態に依存する。この無線伝送路の状態は、基地局までの距離(無線伝送路の距離)、障害物での反射の状態、電波の減衰の状態、他の通信ノードからの電波の干渉状態などであって、例えば、信号の受信レベル、信号の誤り率、干渉波の受信レベルなどにて表すことができる。

【0013】上記基地局との間の通信状態を容易に得ることができるという観点から、本発明は、請求項4に記載されるように、上記記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局からの受信信号レベルが所定レベル以上となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するように構成することができる。

【0014】当該移動局がダイバーシティ受信用移動局として機能する1または複数の移動局を認識する具体的な手法を提供するという観点から、本発明は、請求項5に記載されるように、上記各移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局が、上記所定の移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信し、該参加要請を上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した各移動局が、上記基地局からの信号を受信することができるか否かを判定し、上記基地局からの信号を受信できると判定した移動局は、該参加要請を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、ダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局は、この参加応答のあった移動局をダイバーシティ受信用移動局として認識するように構成することができる。

【0015】当該移動局においてより誤り率の低いダイバーシティ受信が可能となるようなダイバーシティ受信用移動局として機能すべき1または複数の他の移動局を選択するという観点から、本発明は、請求項6に記載されるように、上記移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局からの参加要請を受信した各移動局は、更に、上記基地局からの信号の受信状態を測定し、該測定した受信状態が所定の状態より良好となる移動局が、該参加要求を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、上記参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信するように構成することができる。

【0016】上記移動局間無線通信網として、請求項7に記載されるように、アドホック網を用いることができる。上記第二の課題を達成するため、本発明は、請求項8に記載されるように、移動通信システムにおける基地局からの信号を受信する移動局において、基地局との間で信号の送受信を行う第一の送受信ユニットと、他の移動局との間で信号の送受信を行う第二の送受信ユニットと、第二の送受信ユニットによる他の移動局との間の通信にて当該他の移動局と所定の移動局間無線

通信網を形成する網形成制御手段と、第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、第二の送受信ユニットによって他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した当該移動局宛ての信号を合成する信号合成手段とを有するように構成される。

【0017】このような移動局では、基地局から自局宛ての信号を受信する際には、自局宛ての信号を他の移動局から移動局間無線通信網を介して受信し、その基地局から受信した信号と、他の移動局から受信した自局宛ての信号とを合成することにより、ダイバーシティ受信を行うことができる。上記移動局は、更に、請求項9に記載されるように、第一の送受信ユニットにより受信した他の移動局宛の信号を上記第二の送受信ユニットによって上記所定の移動局間無線通信網を介して当該他の移動局宛に送信する転送制御手段とを有するように構成することができる。

【0018】このような移動局では、他の移動局宛ての信号を基地局から受信した際には、その信号を当該他の移動局に移動局間無線通信網を介して送信する。それにより、当該他の移動局では、自局にて基地局から受信した信号と、当該移動局から送信した信号とを合成することにより、ダイバーシティ受信が可能となる。他の移動局からの信号を用いてダイバーシティ受信を行うための移動局の具体的な機能を提供するという観点から、本発明は、請求項10に記載されるように、上記移動局において、上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信する参加要請送信制御手段と、その送信した参加要請の送信後に、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答が上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットにより受信されたときに、該参加応答を返した他の移動局をダイバーシティ受信用移動局として記憶する第一の記憶手段を有し、上記信号合成手段が、上記第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、上記第一の記憶手段にダイバーシティ受信用移動局として記憶された他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットによって受信された当該移動局宛ての信号とを合成するように構成することができる。

【0019】他の移動局にてダイバーシティ受信に用いられる信号を当該他の移動局に送信するための移動局の具体的な機能を提供するという観点から、本発明は、請求項11に記載されるように、上記移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号を受信することができるか否かを判定する第一の判定手段と、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定されたときに、該参加要請を送信した移動局を記憶する第二の記憶手段と、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答を送信する参加応答制御手段とを有し、上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を上記第一の送受信ユニットにて基地局から受信したときに、上記転送制御手段が、上記第二の送受信により上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を当該移動局に送信するように構成することができる。

【0020】また、請求項12に記載されるように、上記移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号の受信状態を測定する受信状態測定手段と、該受信状態測定手段にて測定された受信状態が所定の状態より良好であるか否かを判定する第二の判定手段とを有し、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定され、かつ、上記第二の判定手段が当該測定された受信状態が所定の状態より良好であると判定したときに、上記参加要請を送信した移動局を第二の記憶手段に記憶すると共に、上記参加応答制御手段が、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局に参加応答を送信するように構成することができる。

【0021】当該移動局と他の移動局にて構成される移動局間無線通信網は、請求項13に記載されるように、アドホック網とすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の実施の一形態に係る移動通信システムは、例えば、図1に示すように構成される。この例は、セルラ移動通信システムである。図1に示す移動通信システムは、セルラ方式の移動通信システムであって、従来と同様に、通信サービスエリアに設置された複数の基地局40、41、42、43と、回線制御局60、80と交換局100とが階層的に接続されている。各基地局は無線ゾーン(セル)を形成し、各無線ゾーンに存在する各移動局は、その無線ゾーンの基地局と無線通信を行う。例えば、基地局40の無線ゾーンに存在する移動局11、12、13は、それぞれ、基地局40と所定の無線チャネル(以下、セルラ網用無線チャネルという)にて通信を行う(図1における実線の矢印及び破線の矢印参照)。更に、所定範囲内に存在する移動局11、12、13は、局所的な無線通信網、例えば、アドホック網を形成する。そして、各移動局11、12、13は、そのアドホック網を介して通信を行うようになっている(図1における二重実線の矢印参照)。

【0023】上記のような移動通信システムにおける各移動局11、12、13は、例えば、図2に示すように構成される。図2において、各移動局11、12、13は、セルラ網用送受信ユニット21、アドホック網用送受信ユニット22及び制御ユニット23を有している。セルラ網用送受信ユニット21は、基地局40との間で信号の送受信を行う。アドホック網用送受信ユニット22は、移動局11、12、13を含む所定範囲内の移動局群にて構成したアドホック網内での信号の送受信を行う。制御ユニット23は、上記セルラ網用送受信ユニット21及びアドホック網用送受信ユニット22を制御し、セルラ網用送受信ユニット21にて基地局40から受信した信号をアドホック網用送受信ユニット22にて他の移動局に送信するための処理や、セルラ網用送受信ユニット21にて基地局40から受信した信号とアドホック網用送受信ユニット22にて受信した他の移動局からの信号の合成処理などを行う。

【0024】この移動通信システムでは、例えば、移動局11は、基地局40からの信号を、当該基地局40の無線ゾーン内に存在し、かつアドホック網内の他の移動局12、13(以下、ダイバーシティ受信用移動局という)を用いて以下のようにダイバーシティ受信する。移動局11のセルラ網用送受信ユニット21は、所定のセルラ網用無線チャネルを用いて基地局40と双方通信を行い、自局11宛ての信号を受信する。各ダイバーシティ受信用移動局12、13のセルラ網用送受信ユニット21は、所定のセルラ網用無線チャネルを用いて移動局11宛ての下り信号を受信する。そして、各ダイバーシティ受信用移動局12、13の制御ユニット23は、受信した移動局11宛ての信号をアドホック網用送受信ユニット22に渡し、アドホック網用送受信ユニット22がその移動局11宛ての信号をアドホック網を介して移動局11に送信する。移動局11のアドホック網用送受信ユニット22がダイバーシティ受信用移動局12、13から移動局11宛ての信号を受信すると、制御ユニット23が、基地局40から受信した自局宛ての信号と、ダイバーシティ受信用移動局12、13から受信した移動局11宛ての各信号とを合成する。

【0025】上述した移動局11のダイバーシティ受信用移動局12、13を用いダイバーシティ受信の更に詳細な動作について説明する。まず、移動局11に対してダイバーシティ受信用移動局として機能する他の移動局を決定するための処理は、例えば、次のように行われる。各移動局11、12、13、基地局40などの処理手順は図3に示され、移動局11の制御ユニット23での処理手順は図4に示され、他の移動局12、13の制御ユニット23での処理手順は図8に示される。

【0026】図3を総合的に参照しつつ、図4及び図8に従って各移動局11、12、13での処理を説明する。図4において、移動局11は、基地局40との間でセルラ通信を開始する(S1)。この状態が図5に示される。この移動局11と基地局40との間の通信は、例えば、無線チャネルCH3(セルラ網用無線チャネル)にてなされ、基地局40から移動局11に対して当該基地局40のID(例えばID=B5S5)を含む報知情報が送信される。

【0027】移動局11は、基地局40とセルラ通信を開始した後、自局がアドホック網に接続されているか否かを判定する(S2)。自局がアドホック網に接続されていない場合、アドホック網用送受信ユニット22が所定のアドホック網プロトコルに従って信号の送受信を行うことにより、所定範囲内の他の

移動局、例えば、移動局12、13、15が属するアドホック網ADH-NWに自局を接続する(S3)。この状態が図6に示される。上記アドホック網プロトコルとして、公知のAODV(Ad-hoc on Demand Distance Vector Routing)、DSR(Dynamic Source Routing)、TORA(Temporally-Ordered Routing Algorithm)、ZRP(Zone Routing Protocol)などを用いることができる。

【0028】このように、移動局11がアドホック網ADH-NWに接続されると、あるいは、既に接続されていると(S2でNO)、移動局11は、アドホック網ADH-NWに対してダイバーシティ受信の参加要請を報知する(S4)。この状態が図7に示される。上記参加要請の信号には、基地局40からの報知情報(基地局40のID(=BS5)及び基地局40との通信に用いられる無線チャネルCH3)が含まれる。このようにアドホック網ADH-NWにダイバーシティ受信の参加要請を行うと、移動局11は、内部タイマをスタートさせる(S5)。そして、その内部タイマがタイムアウトするか否かを確認しつつ(S7)、アドホック網ADH-NW内の他の移動局からの参加応答を受信したか否かを繰り返し判定する(S6)。

【0029】なお、他の移動局(例えば、移動局12、13)が移動局11からの参加要請を認識するためには、移動局11の識別情報を知る必要がある。アドホック網ADH-NWがセルラ網と同一の識別情報を用いる場合、当該他の基地局は、参加要請のヘッダ内の送信元情報(信号の送信元の移動局番号など)を移動局11の識別情報として用いる。一方、それらが異なる場合、参加要請の内容(ヘッダ部以外の部分)に「基地局ID」や「無線チャネル」と共に識別情報が含まれることになる。

【0030】一方、アドホック網ADH-NW内の他の移動局11、12、15は、図8に従って処理を行う。図8において、各移動局は、アドホック網ADH-NW内の移動局からの参加要請を受信したか否かを繰り返し判定している(S11)。そして、この参加要請を上記移動局11から受信すると、その参加要請の信号に含まれる報知情報を取得し(S12)、自局が基地局から受信する報知情報に含まれる基地局IDと上記参加要請に含まれた基地局IDとが一致するか否かを判定する(S13)。移動局12、13では、基地局40の無線ゾーンに存在するのでそれらの基地局IDが一致すると判定される。一方、移動局15は、他の基地局、例えば、基地局42(ID=BS3)の無線ゾーンに存在するので、それらの基地局IDは一致しないと判定する。

【0031】上記各基地局IDが一致しないと判定した移動局15では、以後、アドホック網ADH-NW内の移動局からの参加要請を受信されたか否かの判定が繰り返し実行される(待機状態:S11)。一方、上記各基地局IDが一致すると判定した各基地局12、13では、セルラ網において基地局40が使用する無線チャネルCH3の受信レベルを測定する(S14)。そして、その測定して受信レベルに基づいて基地局40の無線チャネルCH3で信号受信できるか否かが判定される(S15)。この判定は、例えば、測定された受信レベルが所定の閾値レベル以上であるか否かの判定にてなされる。基地局40の無線チャネルCH3の信号を受信できる状況でないと判定された場合、その移動局では、以後、アドホック網ADH-NW内の移動局からの参加要請を受信されたか否かの判定が繰り返し実行される(待機状態:S11)。

【0032】基地局40の無線チャネルCH3の信号を受信できる状況であると判定された場合、その移動局はアドホック網ADH-NWにて参加要請を行った移動局11宛てに参加応答信号を送信する(S16)。そして、この参加応答を送信した移動局の制御ユニット23は、参加要請を送信してきた移動局11を記憶する(S17)。これにより、この参加応答を送信した各移動局は、参加要求を送信してきた移動局に対するダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識する。

【0033】この例では、移動局11からの参加要請に対して移動局12、13が参加応答を行い、移動局15が参加要請を行わない。この状態が図9に示される。図4に戻って、アドホック網ADH-NWに参加要求を送信した移動局11では、前述したように、内部タイマのタイムアウトを確認しつつ(S7)、アドホック網内の他の移動局から参加応答が返されてくるか否かを繰り返し判定している(S6)。この状態で、アドホック網ADH-NWを介して他の移動局、例えば、移動局12、13からの参加応答を受信すると、移動局11の制御ユニット23は、その参加応答を返した基地局12、13を記憶する。これにより、移動局11は、他の移動局12、13が自局に対してダイバーシティ受信用移動

局として機能することを認識する。

【0034】上記のようにして、移動局11に対してダイバーシティ受信用移動局として機能する他の移動局12、13が決定されると、移動局11は、基地局40からの信号を、次のようにしてダイバーシティ受信する。以下、そのダイバーシティ受信における処理について説明する。各移動局11、12、13、基地局40での処理手順は図10に示され、ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局12、13での処理手順は図11に示され、移動局11での処理手順は図12に示される。

【0035】図10を総合的に参照しつつ、図11及び図12に従って各移動局12、13、11での処理を説明する。図11において、ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局12、13は、基地局40の無線チャンネルCH3を受信する状態となり、移動局11宛ての信号(例えば、パケット)をセルラ網用送受信ユニット21にて受信したか否かを監視している(S21)。そして、移動局11宛ての信号を当該無線チャンネルCH3にて受信すると、その信号をアドホック網用送受信ユニット2によって当該移動局11に宛ててアドホック網ADH-NWに対して送信する(S22)。各ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局12、13は、上述した処理(S21、S22)を繰り返し実行する。

【0036】なお、上記のように移動局12と移動局13がセルラ網の無線チャンネルから受信した信号を移動局11宛てのものであるか否かを判定するための具体的な手法は、例えば、次のようになる。一般的に、セルラ網の無線チャンネルで伝送される信号(例えば、パケット)は、宛先となる移動局の識別情報(例えば、移動局番号や移動局アドレス)を含んでいる。更にその信号は、誤り訂正符号や誤り検出符号も含んでいる。これら誤り訂正符号や誤り検出符号は、当該信号を受信した移動局が、無線チャンネルでの伝送中に発生した信号中のビット誤りを訂正し、かつその訂正が正しく行われたかどうかを判定するためのものである。移動局12と移動局13は、誤り訂正符号や誤り検出符号を用いて、セルラ網の無線チャンネルで受信した信号の識別情報にビット誤りがあるか否かを判定し、誤りがある場合はその信号を破棄する。一方、識別情報に誤りがない場合、移動局12と移動局13は、その識別情報が移動局11のものであるかどうかを判定する。その識別情報が移動局11のものであれば、その識別情報を含む信号が移動局11宛てのものであることが判定される。

【0037】図12において、ダイバーシティ受信を行う移動局11は、基地局40の無線チャンネルCH3から新しい信号(例えば、パケット)を受信したか否か(S31)、及びアドホック網ADH-NWから新しい信号(例えば、パケット)を受信したか否か(S32)を監視している。基地局40の無線チャンネルCH3にて新しい信号を受信すると、移動局11の制御ユニット23は、内部タイマを始動させ(S3)、その受信した信号を内部メモリに蓄積する(S34)。そして、内部タイマのタイムアウトを確認しつつ(S37)、アドホック網ADH-NWから蓄積した信号と同じ信号を含む信号を受信したか否かを監視する(S35)。

【0038】そして、上述したように移動局11宛ての信号を基地局40から受信したときに、その信号をアドホック網ADH-NWに当該移動局11宛てに送信する移動局12または13から、上記蓄積した信号と同じ信号を含む信号を受信すると、その信号を内部メモリに蓄積する(S36)。このような処理(S35、S36、S37)を行っている過程で、内部タイマがタイムアウトになると、上記のように内部メモリに蓄積される、基地局40から受信した信号と、アドホック網ADH-NWを介して受信した他の移動局12、13からの信号の合成が行われる(S44)。この合成は、蓄積した各信号(例えば、パケット)から誤り検出にて誤りが検出されたブロック以外のブロックを選択して結合したり、所謂、最大比合成の手法など、公知の手法に従ってなされる。

【0039】また、上述したように、移動局11が、基地局40の無線チャンネルCH3から新しい信号(例えば、パケット)を受信したか否か(S31)、及びアドホック網ADH-NWから新しい信号(例えば、パケット)を受信したか否か(S32)を監視している過程で、基地局40の無線チャンネルCH3から新たな信号を受信する前に、アドホック網ADH-NWを介して新たな信号を受信する場合がある(S31においてNO、S32においてYES)。この場合、内部タイマが起動され(S38)、アドホック網ADH-NWを介して受信された新たな信号が内部メモリに蓄積される(S39)。

【0040】その後、内部タイマのタイムアウトの確認がなされつつ(S43)、基地局40の無線チャネ

ルCH3から上記蓄積された信号と同じ信号が受信されたか否か(S40)、アドホック網ADH-NWを介して上記蓄積された信号と同じ信号が受信されたか否か(S41)の監視が行われる。その過程で、アドホック網ADH-NWを介して当該信号の受信がなされると(S40においてNO、S41においてYES)、その信号が内部メモリに蓄積される(S42)。

【0041】一方、基地局40の無線チャネルCH3から当該信号が受信されると(S40においてYES)、その信号が内部メモリに蓄積される(S36)。以後、内部タイマのタイムアウトの確認がなされつつ(S37)、アドホック網ADH-NWを介して今まで蓄積された信号と同じ信号が受信されるか否かの監視が行われる(S35)。そして、アドホック網ADH-NWを介して当該信号が受信されると、その信号が内部メモリに蓄積される(S36)。

【0042】上述した処理(S40、S41、S42、S43、またはS35、S36、S37)の過程で、内部タイマがタイムアウトすると、上述したように蓄積された移動局11宛での信号の合成が行われる(S44)。なお、上述したような移動局12、13をダイバーシティ受信用移動局として利用して、移動局11が基地局40からの信号を受信する状態が図13に示される。

【0043】上述したような移動通信システムでは、基地局40の無線チャネルCH3にて移動局12、13が受信した移動局11宛での信号をアドホック網ADH-NWを介して移動局11に集約するようにしたので、移動局11は、基地局40から自局宛での信号をダイバーシティ受信することができる。そして、アドホック網ADH-NW内において基地局40の無線チャネルを良好に受信できる移動局がダイバーシティ受信用移動局として動的に選択されるので、ダイバーシティ受信を行う移動局11は、常により誤り率の低い受信信号を得ることができる。

【0044】また、ダイバーシティ受信用移動局は、基地局と通信可能な任意の移動局から選択することができ、基地局の配置などに影響されず、良好なダイバーシティ受信が可能となる。

【0045】

【発明の効果】以上、説明してきたように、請求項1乃至7記載の本願発明によれば、基地局と通信可能な1または複数の他の移動局を利用して基地局からの信号をダイバーシティ受信するようにしたため、通信サービスエリア内を移動する移動局が、どのような位置に存在しても、常に他の移動局から当該移動局宛の信号を受信できる。従って、移動局は、自身の物理的な大きさや基地局の配置に影響されずに、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる。

【0046】また、請求項8乃至12記載の本願発明によれば、上記のような通信方法に従って通信可能な移動局を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

【図2】移動通信システムにおける基地局と通信を行う各移動局の構成例を示す図である。

【図3】ダイバーシティ受信用移動局を決めるための処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図4】ダイバーシティ受信用移動局を決めるための移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図5】移動局と基地局との間のセルラ通信開始時の状態を示す図である。

【図6】複数の移動局にてアドホック網が構成された状態を示す図である。

【図7】移動局が他の移動局に対してダイバーシティ受信用移動局として参加する依頼を行っている状態を示す図である。

【図8】移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加依頼を受ける移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図9】ダイバーシティ受信用移動局としての参加依頼を受けた移動局が参加応答を返す状態を示す図である。

【図10】移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する際の処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図11】ダイバーシティ受信用移動局として機能する移動局での処理手順の例を示すフローチャー

トである。

【図12】ダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図13】移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信している状態を示す図である。

【図14】従来の移動通信システムにおいてなされるダイバーシティ受信の例を示す図である。

【符号の説明】

11、12、13、15 移動局

21 セルラ網用送受信ユニット

22 アドホック網用送受信ユニット

23 制御ユニット

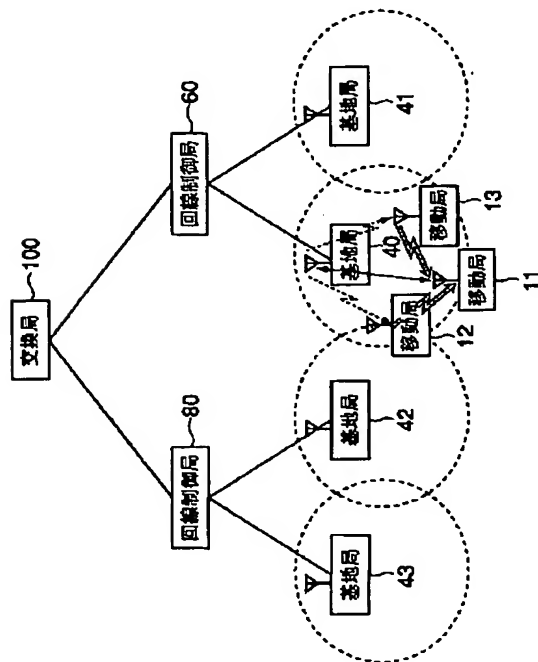
40、41、42、43 基地局

60、80 回線制御局

100 交換局

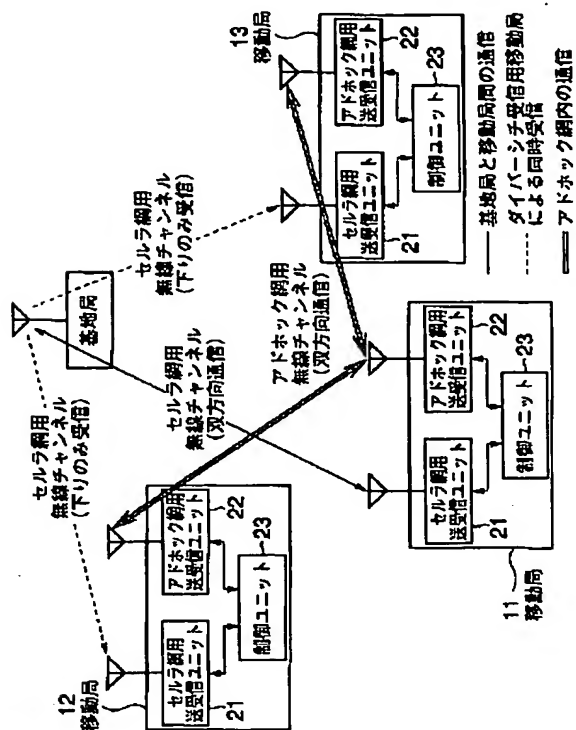
【図1】

本発明の実施の一形態に係る移動通信システムの構成を示す図



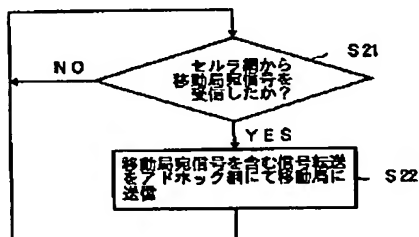
【図2】

移動通信システムにおける基地局と通信を行う各移動局の構成例を示す図



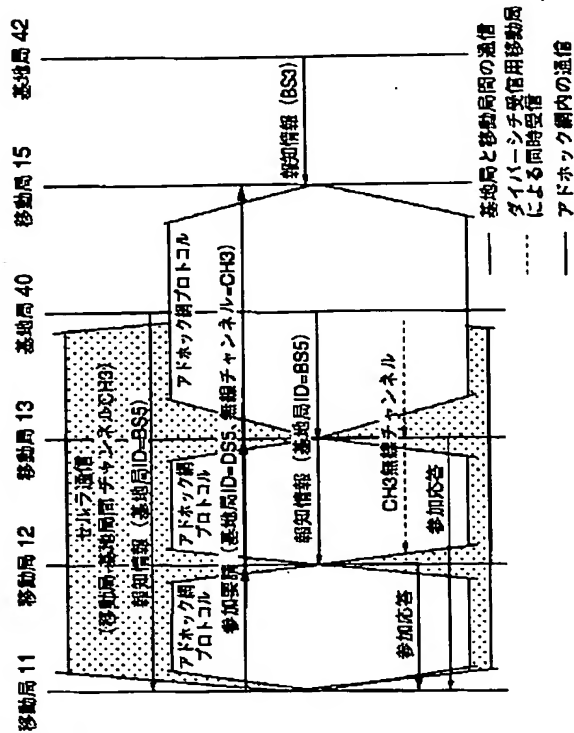
【図11】

ダイバーシティ受信用移動局として機能する移動局での
処理手順の例を示すフローチャート



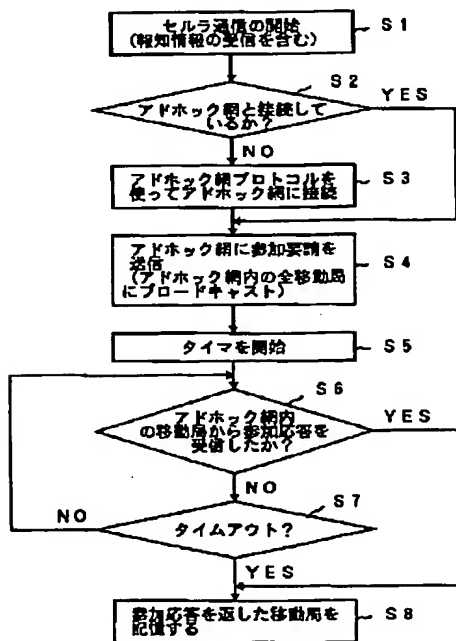
【図3】

ダイバーシティ受信用移動局を決めるための処理手順の例を示すシーケンス図



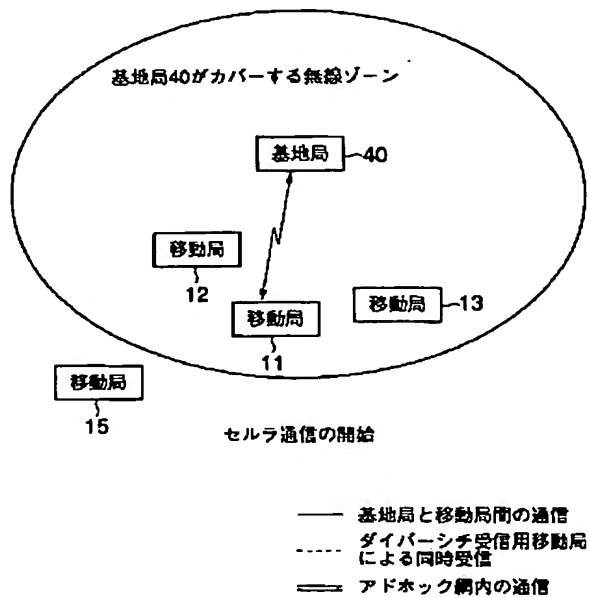
【図4】

ダイバーシティ受信用移動局を決めるための移動局での処理手順を示すフローチャート



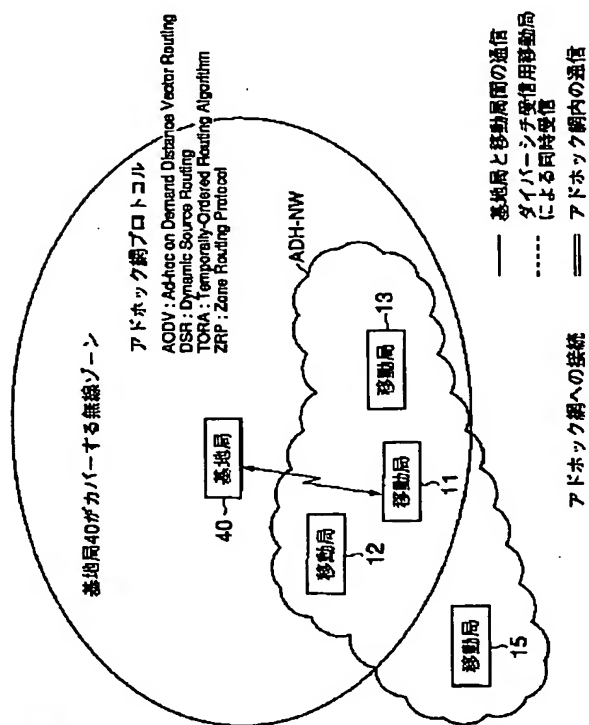
【図5】

移動局と基地局との間のセルラ通信開始時の状態を示す図



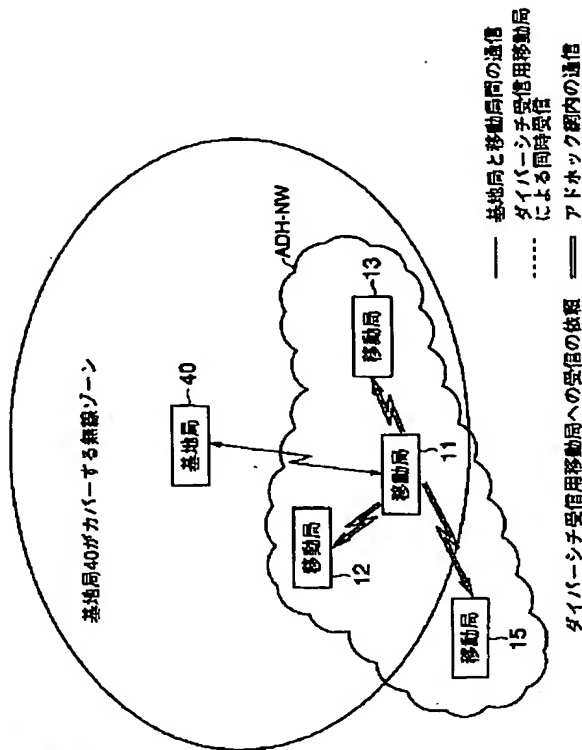
【図6】

複数の移動局にてアドホック網が構成された状態を示す図



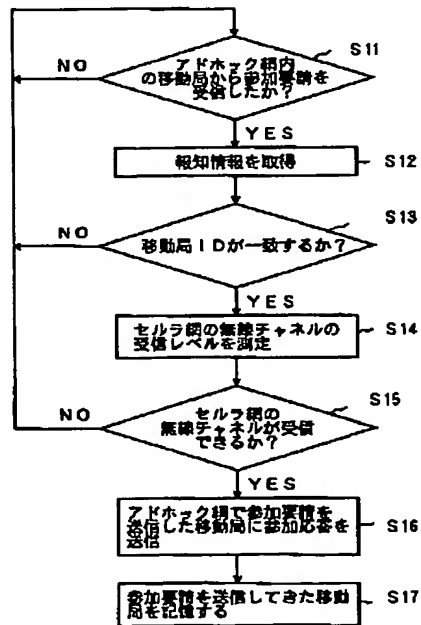
【図7】

移動局が他の移動局に対してダイバーシティ受信用移動局として参加する依頼を行っている状態を示す図



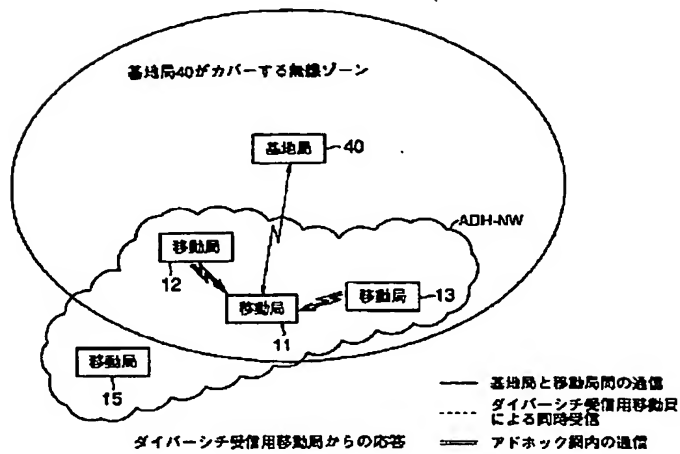
【図8】

移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加依頼を受ける移動局での処理手順の例を示すフローチャート



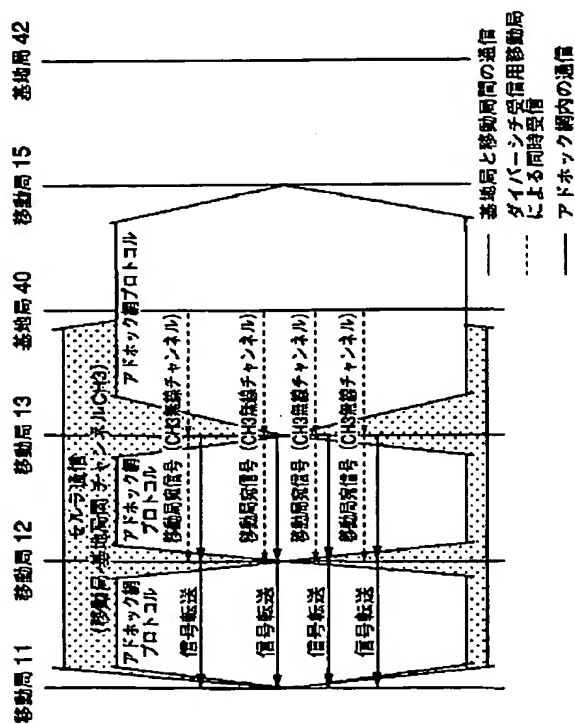
【図9】

ダイバーシティ受信用移動局としての 加振種を受けた移動局が
参加応答を返す状態を示す図



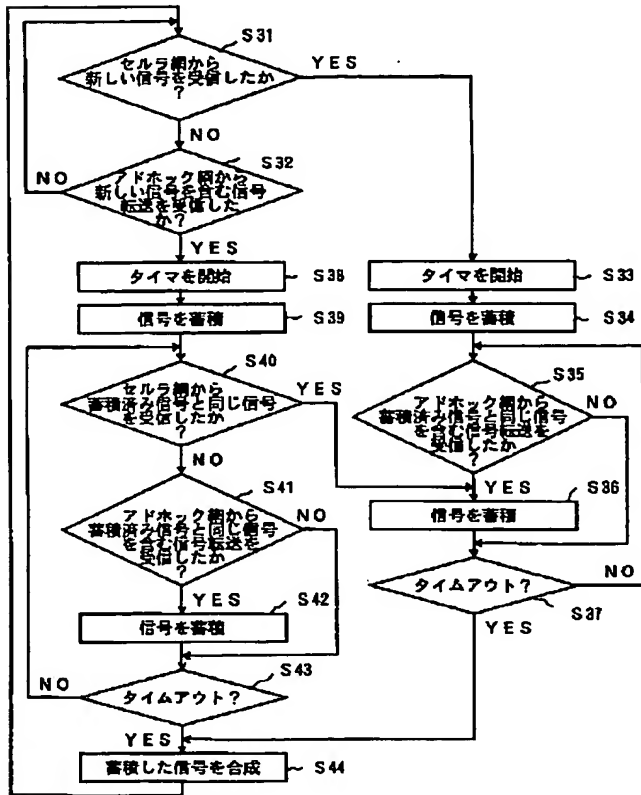
【図10】

移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号を
ダイバーシティ受信する際の処理手順の例を示すシーケンス図



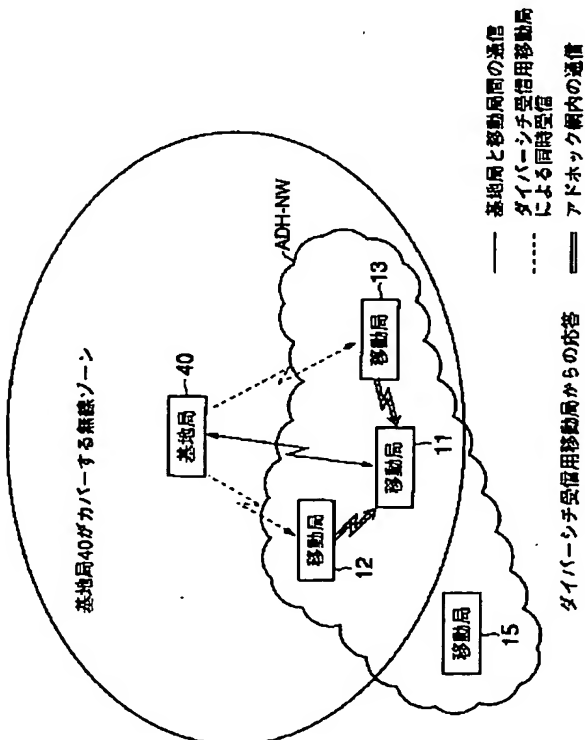
【図12】

ダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する移動局での処理手順の例を示すフローチャート



【図13】

移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信している状態を示す図



【図14】

従来の移動通信システムにおいてなされるダイバーシティ受信の例を示す図

